

系統側蓄電池による風力発電募集について

平成29年9月27日
北海道電力株式会社

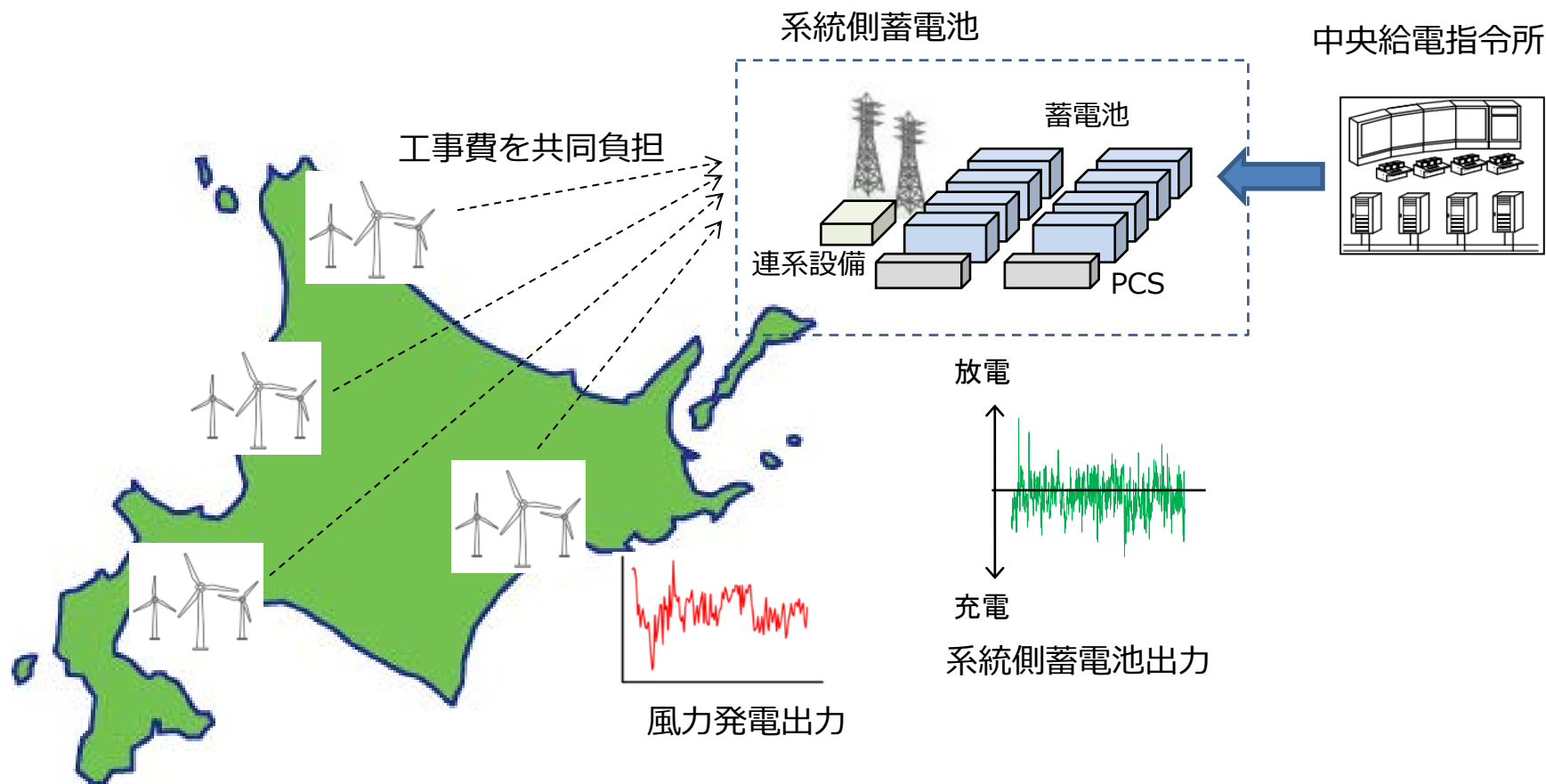
昨年度系統WGにおいて報告した対応方策の対応状況

○昨年度の系統WGにおいて報告した対応方策について、これまでの対応状況は以下のとおり。

対応方策	これまでの対応状況
① 火力発電機台数を考慮した蓄電池併設による出力変動対応	・ 解列条件付風力の要件と蓄電池併設を組合わせ、火力4台以上時には長周期変動対策を不要とし、3台時の指定時間帯に停止する方策を2017年4月1日に技術要件へ追加
② 系統側蓄電池の活用	・ 昨年度系統WGの報告等を踏まえて系統側蓄電池による風力発電募集の概要を2017年3月28日に公表 ・ 風力事業者からの接続検討申込みおよび接続契約申込みを受付 ・ 風力発電事業者へ接続検討結果を回答 ・ 今後、実施案件の選定に向けた対応を実施
③ 実証試験の空き枠の利用	・ 実証試験の空き枠（6.35万kW）について、2017年2月に再募集を行い、8月に実施事業者を決定
④ LNG火力の活用	・ ②と組み合わせ、系統側蓄電池の必要容量検討において、現在建設中の石狩湾新港発電所の活用を前提として検討
⑤ 北本・京極揚水の活用	・ ②と組み合わせ、系統側蓄電池の必要容量検討において、北本および京極の揚水運転の活用を前提として検討

系統側蓄電池による風力発電募集の概要

- 昨年度の系統WGにおいて、風力発電のさらなる連系拡大に向けた系統側蓄電池の活用についての検討結果を報告。
- 平成29年3月28日に系統側蓄電池募集プロセスの募集概要を公表し、事業者様からの接続検討申込みおよび接続契約申込みを受付（Ⅰ期、Ⅱ期対象）。
- Ⅰ期の募集に向け、引き続き、系統側蓄電池の容量低減に向けた検討、設置費用低減に向けた検討等を進めている。



系統側蓄電池による風力発電募集の概要

○公表した内容は以下のとおり。

第10回 系統WG（平成29年3月7日）資料2抜粋

募集量	100万kW Ⅰ期：60万kW（蓄電池容量目安 9万kW-4h程度） Ⅱ期：40万kW（蓄電池容量目安 6万kW-4h程度、Ⅰ期の導入状況を踏まえ評価、検証）
導入スケジュール	Ⅰ期はH34年度頃までに系統側蓄電池を設置、導入後、1年程度の実績を踏まえ、評価、検証を実施、Ⅱ期の必要な蓄電池容量、連系の条件（解列の条件等）を検討する。
容量の上限	1サイト20万kW以内
募集対象	設置した系統側蓄電池に係る費用を共同負担することを前提とした連系を希望する案件
選定方法	入札により案件を選定 入札で案件の選定ができない場合には抽選を実施
購入価格	FIT制度による
受給期間	FIT制度による （系統側蓄電池の運転開始から20年間）

系統側蓄電池による風力発電募集の概要

第10回 系統WG（平成29年3月7日）資料2抜粋

主な 応募条件

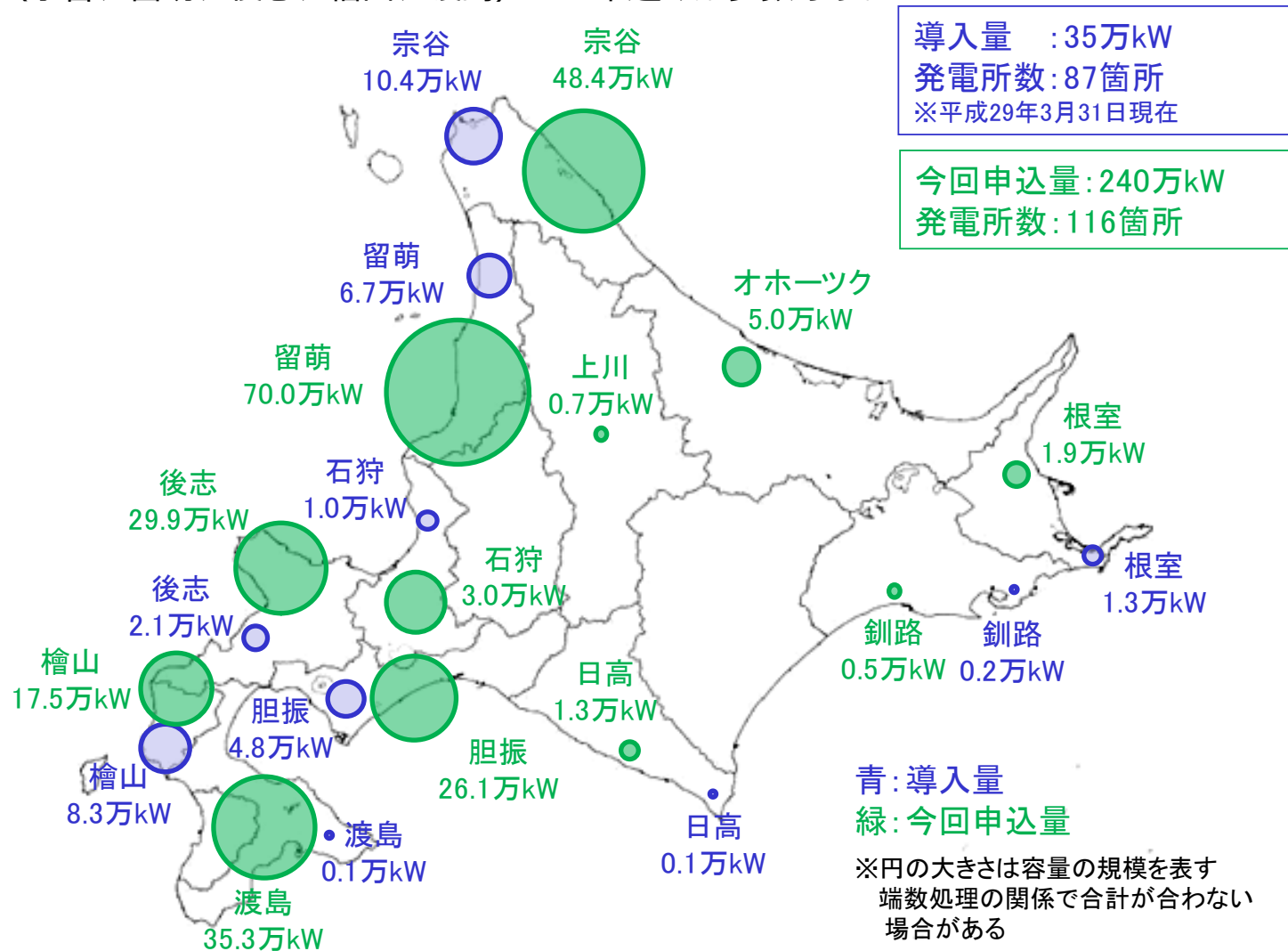
- ・ 北海道内へ立地する出力変動緩和対策が必要となる発電設備であること。
- ・ 蓄電池本体および連系設備の費用、設置工事費用、20年間の保守、運用、メンテナンスおよび蓄電池の充放電損失に係る費用を共同負担すること※。
- ・ FIT制度に基づく、設備認定を受けること（設備認定を取得できなかった場合、設備認定が失効等により無効となった場合は、本募集の対象外とする）。
- ・ 環境影響評価法の対象となる設備は、応募時点で環境影響評価法に基づく方法書手続きが開始されていること。
- ・ 北海道エリアにおいて電気の供給量が需要量を上回ると見込まれる場合において、FIT制度（指定電気事業者制度）に基づき、出力を制御いただいた場合も弊社が補償しないことに同意いただくこと。
- ・ 以下に示すような場合における出力制御、停止等に補償なしで応じていただくこと。
 - 調整用火力発電機の作業停止や事故時の緊急停止等、系統側の調整力（調整用火力発電機、連系線等）の出力が制限される場合もしくは制限されることが見込まれる場合
 - 系統側蓄電池のSOC増加により充電不可、SOC減少により放電不可となる等、系統側蓄電池の出力が制限される場合もしくは制限されることが見込まれる場合
 - 風力発電の出力変動が想定以上となる等、周波数調整の限界を超える場合もしくは超えることが見込まれる場合
- ・ 系統連系等に当たっては、「託送供給等約款」、「発電設備の設置に伴う電力系統の増強及び事業者の費用負担等の在り方に関する指針」等に基づき算定した工事費負担金を負担いただくこと。

※ 係る費用について、一般負担分は概ね5%程度と試算される（平成29年1月25日 再エネ制度改革小委 資料2-1）。

風力発電事業者からの接続検討申込み

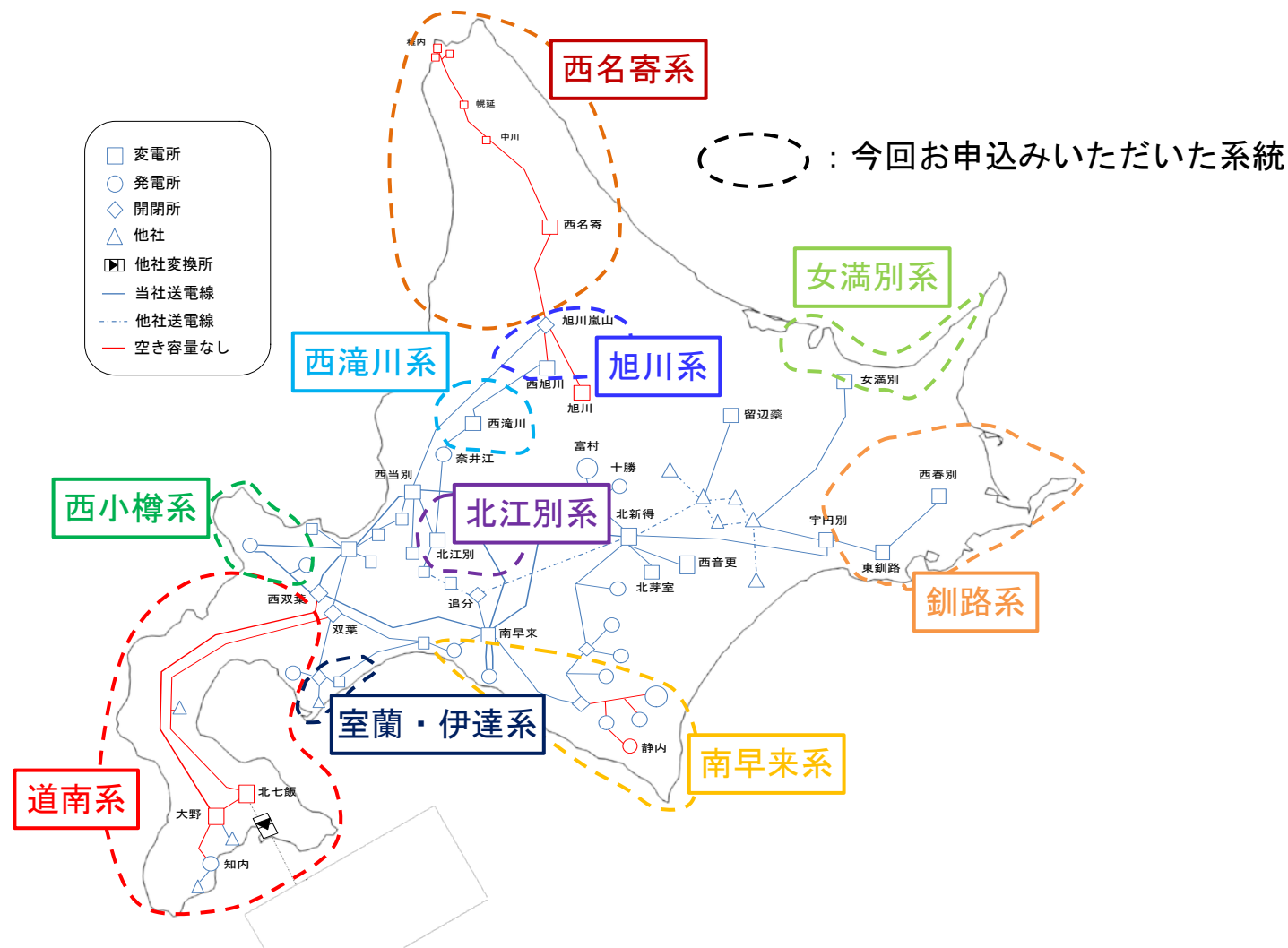
○4月12日から5月10日に119件250万kWの接続検討申込みを受け付け（受け付け後3件10万kWが取り下げ）。

○日本海側（宗谷、留萌、後志、檜山、渡島）への申込みが多数あり。



北海道における空き容量の状況

- 西名寄系や道南系など、道北地域や道南地域等において、送変電設備（275kV、187kV、100kV）の空き容量がゼロになっている地域がある。
- 66kV以下の送変電設備においても空き容量がゼロになっている系統がある。



風力発電事業者との対応状況

- 事業者様からの接続検討申込みに対して、検討結果を平成29年9月7日に回答済み。
- 検討結果から、以下の平成34年までに連系可能となる案件78万kWをⅠ期募集対象として対応を進める。
- 既設設備の増強対策が不要な案件は10件14万kW。
- 増強工事が長期に亘り平成34年のⅠ期募集に間に合わない案件43件64万kWについても、運用対策、空き容量の範囲での案件選定および代替連系点の提示によりⅠ期募集対象とする。

案件概要		件数・容量	系統毎の件数・容量		
Ⅰ期対象案件	既設設備の増強対策が不要な案件	10件 14万kW	西小樽	2件	1万kW
			釧路	6件	2万kW
			旭川	2件	11万kW
	送変電設備の潮流が設備容量を超過する場合に発電を停止いただく等の運用対策により連系が可能となる案件	32件 48万kW	西滝川	13件	5万kW
			西小樽	9件	16万kW
			室蘭・伊達	5件	26万kW
			南早来	5件	1万kW
	大規模な系統増強が必要となる案件のうち、空き容量の範囲での案件選定により増強対策が不要となり、連系が可能となる案件（別途抽選等により案件の選定が必要）	5件 12万kW	女満別	1件	5万kW
			室蘭・伊達	4件	7万kW
	大規模な系統増強が必要となる案件のうち、平成34年までに連系が可能となる代替連系点がある案件	6件 4万kW	西小樽	3件	1万kW
北江別			3件	3万kW	
			53件	78万kW	

スライド
9・10

43件64万kW

スライド
11

スライド
12

スライド
9・10

43件64万kW

スライド
11

スライド
12

- 平成34年までに既設設備の増強対策工事が完了しない見込みの上記以外の案件63件162万kWはⅠ期募集対象外とし、今後のⅡ期募集に向けて、設備容量面での対策や既設調整力との協調について確認しながら、事業者様と協議を進める。

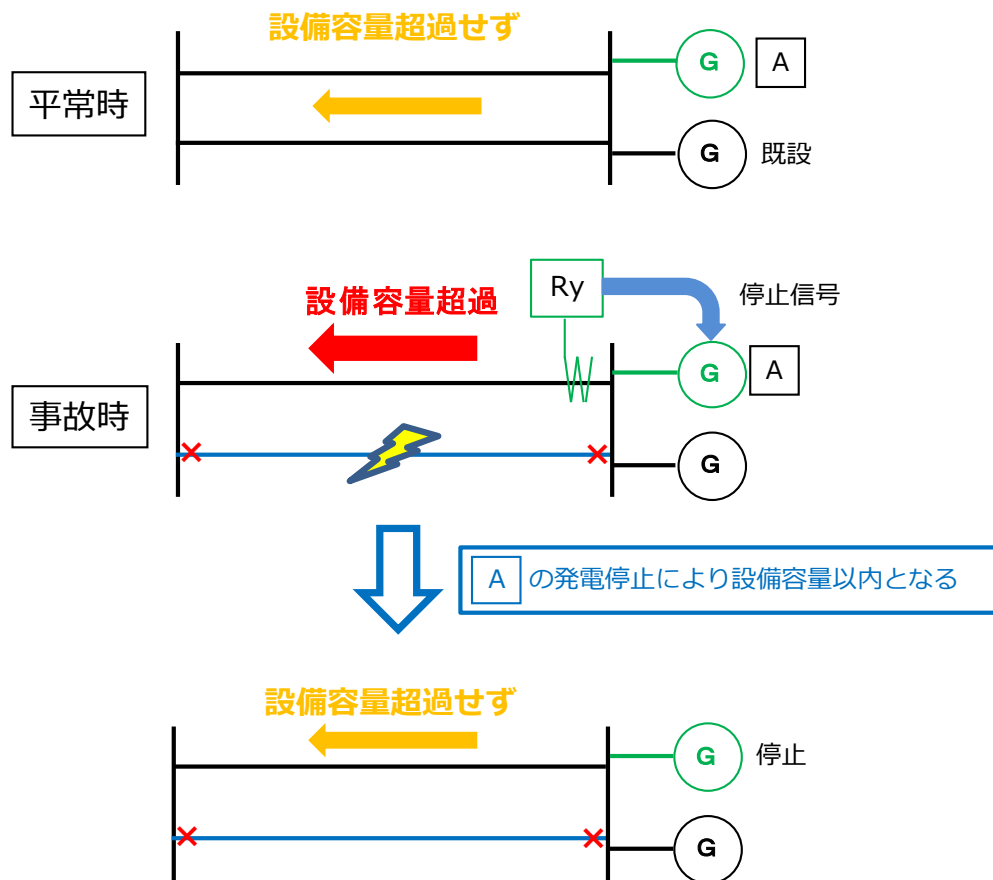
Ⅰ期 対象外 案件	大規模な系統増強が必要となり、平成34年までの連系が現実的ではない案件	63件 162万kW	西名寄	49件	102万kW	→ スライド 13・14
			道南	13件	58万kW	
			西滝川	1件	2万kW	
			63件 162万kW			

8

スライド
13・14

運用対策（N-1電制の適用） <西小樽>

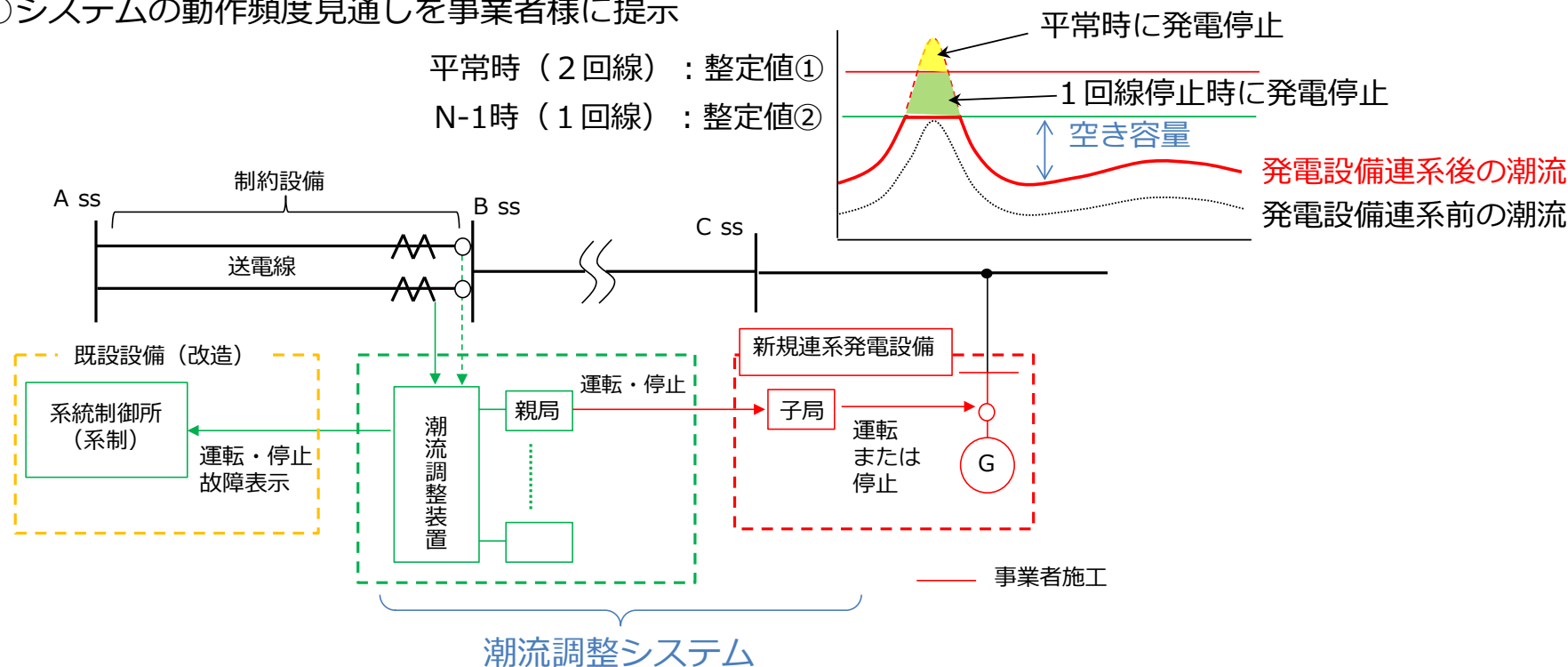
- 2回線系統における系統増強の完了までの期間、1回線停止時の無補償電制を前提に適用
- 系統増強が必要な案件に対し、工事が完了するまでの間、送変電設備の単一事故（N-1事故）時、瞬時に発電設備に停止信号を送信するシステムを適用
- 事故発生時の電制により残設備の設備容量超過を解消することで系統増強対策完了前に連系可能



運用対策（潮流調整システムの適用）

＜西滝川、西小樽、室蘭・伊達、南早来＞

- 今回募集において、1回線放射状系統のためN-1電制が適用できない場合や系統増強工事が長期間を要するため平成34年までの連系が不可能な場合に限定して系統増強工事の代替策として適用を検討
- 設備容量を超過する可能性がある送変電設備の潮流を常時監視し、発電設備に運転・停止信号を送信するシステムを適用
- 空き容量不足の期間に、連系優先順位が下位の発電設備から順次運転を停止することにより、複数の発電設備が設備増強をせずに連系可能
- システム動作に伴う無補償の抑制を許容いただく必要
- システムの動作頻度見通しを事業者様に提示

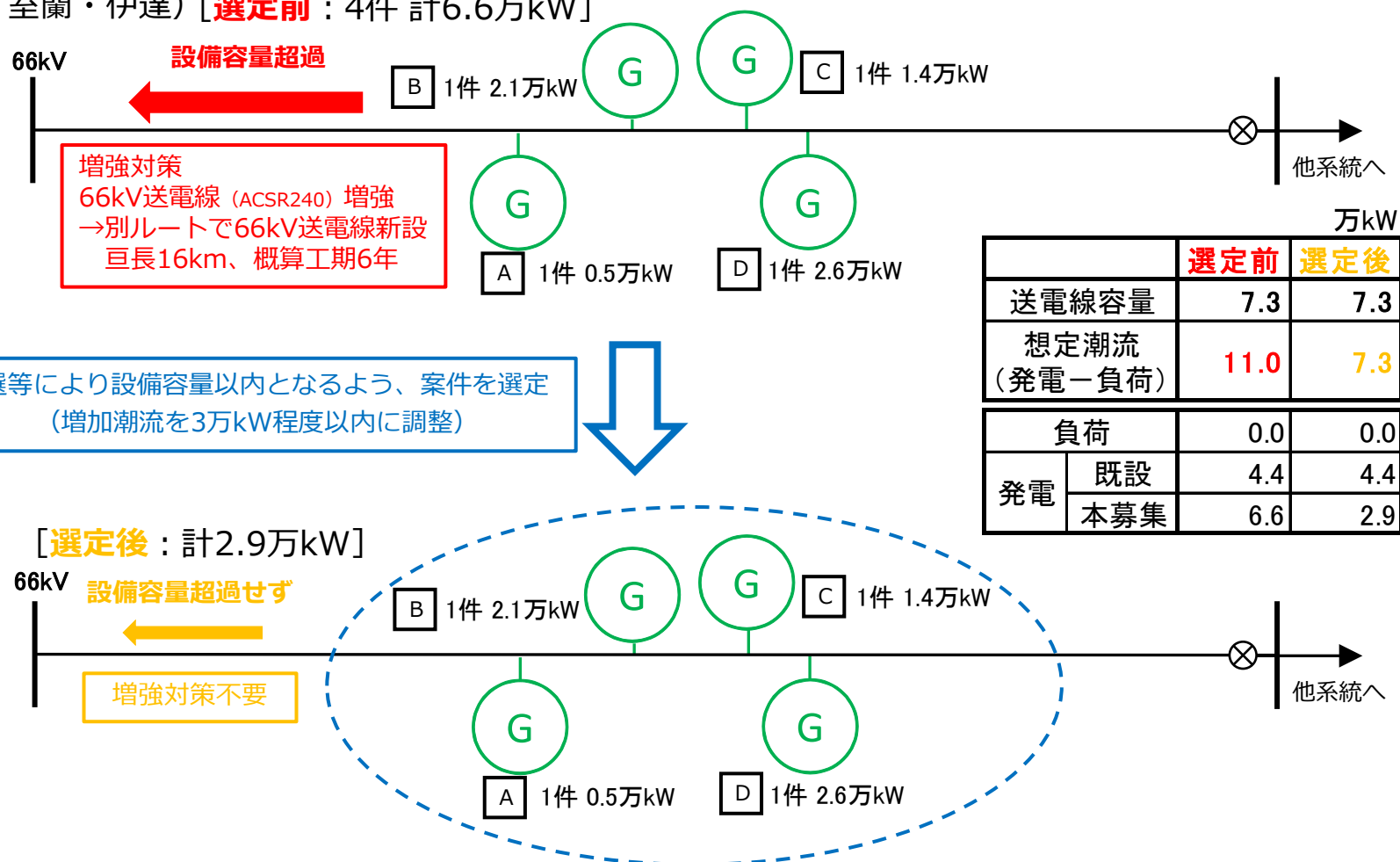


※出力制御をより効率的に行うことによる合理的な系統利用に向けて、今後の全国大での議論も注視しつつ検討を行う

空容量の範囲での連系案件選定 <女満別、室蘭・伊達>

- 運用対策（N-1電制および潮流調整システム）が適用できない系統で空き容量の範囲で連系案件を選定
- 同一系統のすべての案件が連系する場合に大規模な設備増強が必要となるが、案件選定により設備容量が超過せず増強対策が不要となるため、平成34年までの連系が可能

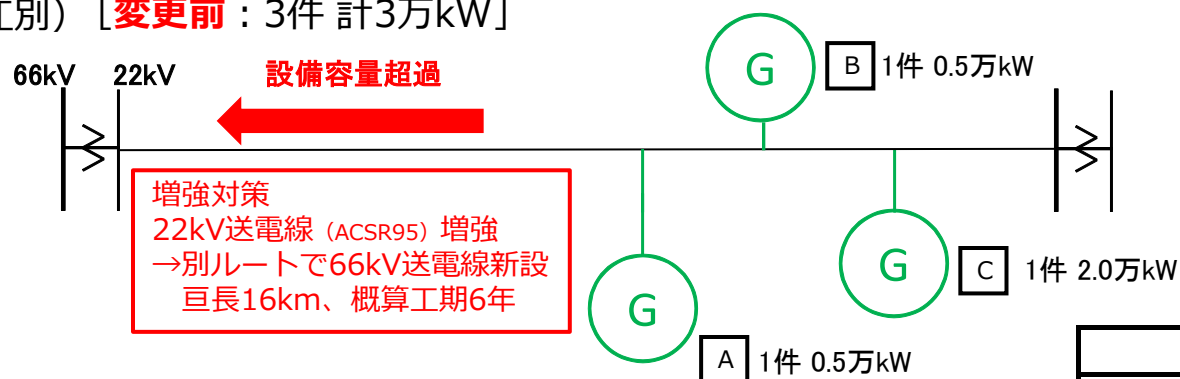
（例：室蘭・伊達）[選定前：4件 計6.6万kW]



代替連系点の提示 <西小樽、北江別>

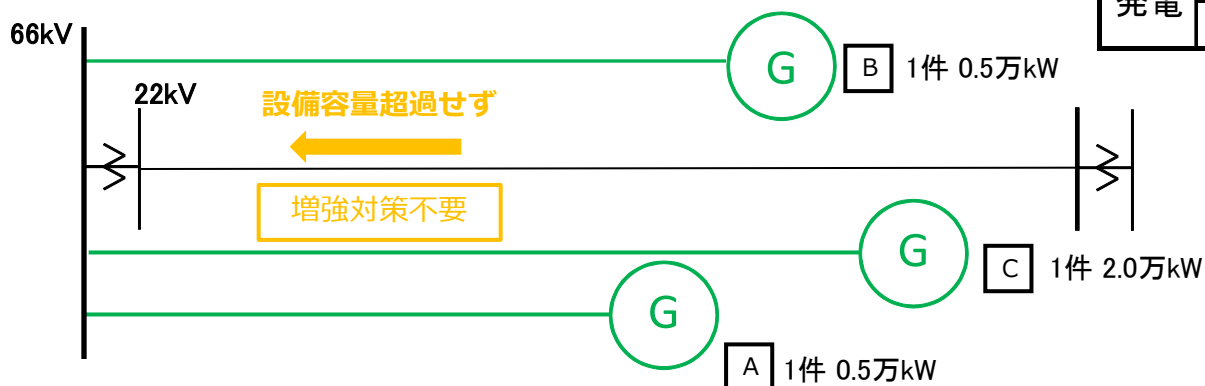
- 運用対策および空容量の範囲での連系案件選定ができない系統で代替連系点を提示
- 同一系統のすべての案件が連系する場合に大規模な設備増強が必要となるが、連系地点の変更により設備容量が超過せず増強対策が不要となるため、平成34年までの連系が可能

(例：北江別) [変更前：3件 計3万kW]



A B C の連系地点の変更により設備容量以内となる

[変更後：3件 計3万kW]



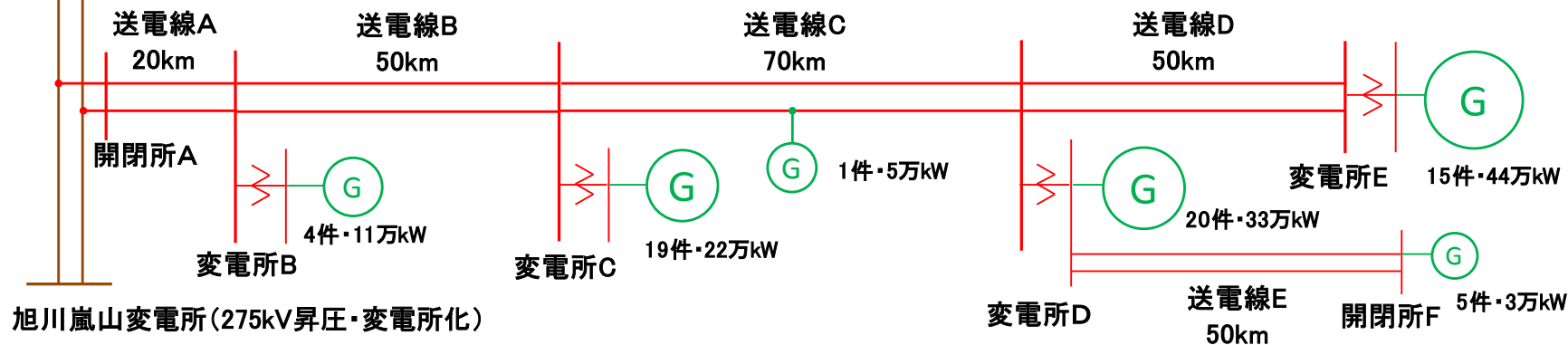
		万kW	
		変更前	変更後
送電線容量		1.3	1.3
想定潮流 (発電－負荷)		4.3	1.3
負荷		0.2	0.2
発電	既設	1.5	1.5
	本募集	3.0	0.0

大規模な系統増強工事の例 <西名寄>

- 西名寄系統への申込みは49件102万kW、近接する系統を含め64件118万kW
- 既存設備は空き容量がなく、単独で連系する場合でも187kV送電線等の増強工事が必要
(187kV名寄幹線70kmの鉄塔建替や電線張替が必要になる等、大規模工事が必要)
- 申込みがあったすべての案件が連系する場合、既存設備の増強では対応が困難
⇒ 新たな送電線の建設が必要となり、工期が長期間となるため I 期募集対象外
- 事業者様に対しては、単独で連系する場合に加え、すべての案件が連系する場合に必要な系統増強工事の工事概要、概算工事費、概算工期を回答

西当別変電所

275kV 道北幹線
(187kV道北幹線昇圧)



大規模な系統増強工事の例 <西名寄>

(前提条件)

- ・ 工事要員を集中的に配置し、最短レベルでの施工を想定
- ・ 鉄塔工事は北海道全体で120～150基/年程度が施工上限であり、このうち既設の改良工事を除いた実績は60基/年程度であることから、西名寄系統での鉄塔工事全体の施工量について、60基/年程度を上限として調整※1
- ・ 過去の新設工事実績に基づき工事毎の鉄塔工事、架線工事の年間施工上限を設定
(鉄塔工事 275kV：36基/年 187kV以下：43基/年、架線工事（共通）：15km/年)
- ・ 架線工事は線路毎に施工上限以内で平準化

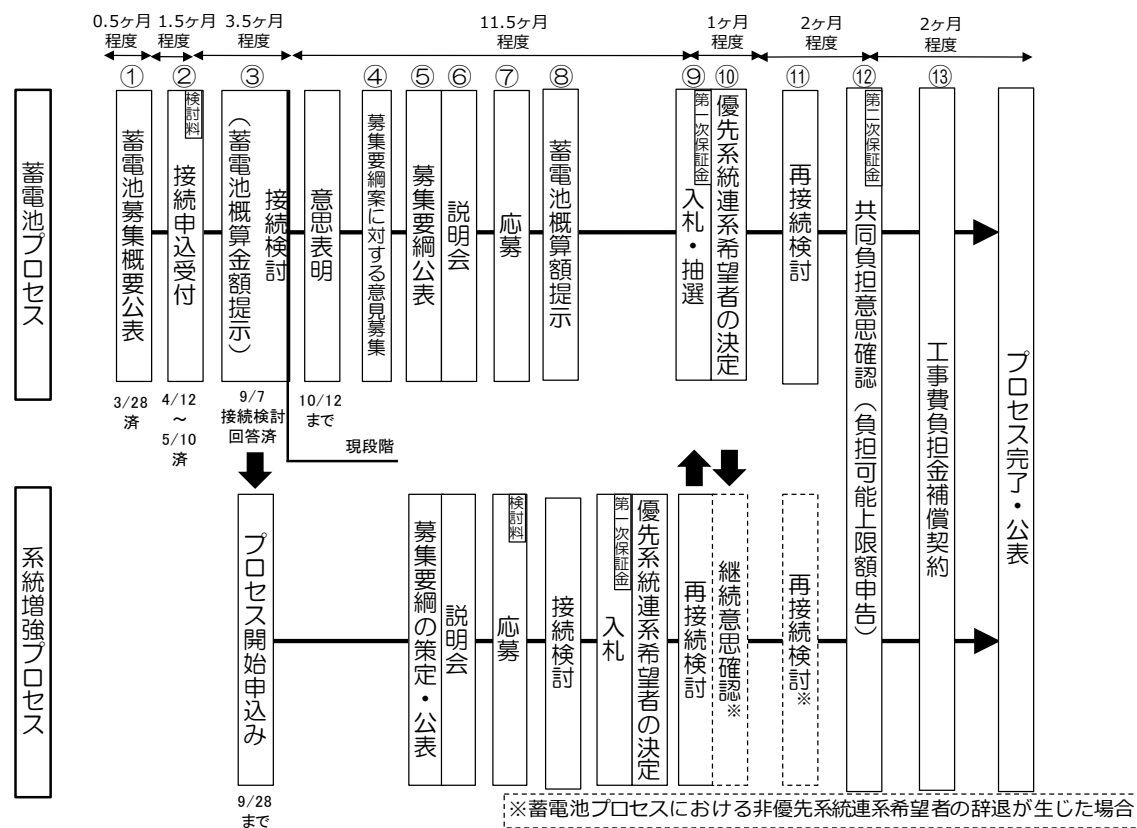
工事概要	項 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
275kV送電線A 新設 20km 58基	技術調査 用地交渉	調査・設計・用地交渉・伐採																							
	実工事				鉄塔工事 29基/年																				
275kV送電線B 新設 50km 143基	技術調査 用地関係	調査・設計・用地交渉・伐採																							
	実工事						鉄塔工事 30基/年				23基/年														
275kV送電線C 新設 70km 200基	技術調査 用地関係	調査・設計・用地交渉・伐採																							
	実工事						鉄塔工事 30基/年				20基/年														
275kV送電線D 新設 50km 143基	技術調査 用地関係					調査・設計・用地交渉・伐採																			
	実工事									7基/年			鉄塔工事 30基/年			16基/年									
66kV送電線E 新設 50km 250基	技術調査 用地関係									調査・設計・用地交渉・伐採															
	実工事													26基/年			鉄塔工事 43基/年								
鉄塔工事基数※1			0	0	0	29	29	60	60	60	60	60	60	50	56	56	42	43	43	43	43	0	0		

※用地交渉や架線工事の北海道エリアでの年間施工量を踏まえた調整、および本募集における他系統での系統増強工事や連系工事の他、設備保全等の本募集以外に係る工事についても考慮が必要であり、工期が本試算結果に基づくものより長くなる可能性がある

※その他、変電所新設、開閉所新設、マイクロ回線構成等の必要となる工事は上記工程内で実施する。

風力発電募集のフロー（I 期分）

- 風力募集は当社が主宰する蓄電池プロセスと系統増強プロセスの2つのプロセスで構成することとし、期間短縮のため、両プロセスを並行して進める。
- 蓄電池プロセスは、北海道エリアにおいて連系するために必要となる系統側蓄電池に係る費用について、他の系統連系希望者と共同負担して連系を希望する発電設備を入札により募集するプロセスとする。蓄電池プロセス実施にあたっては、中立性、公平性を確保しつつ進める。
- 系統増強プロセスは、電力広域的運営推進機関（以下、広域機関）が主宰する電源接続案件募集プロセスと同等のプロセスであり、当社がプロセスの開始申込み先となる。系統増強プロセス実施にあたっては、広域機関に中立性、公平性を確認いただきながら進める。



今後のスケジュール

対応時期	対応内容
10月12日まで	本募集への参加継続について風力事業者の意思確認
11月中旬頃	募集要綱案に対する意見募集（パブリックコメント）開始
12月中旬頃	募集要綱公表
12月下旬頃	蓄電池（Ⅰ期分）に係わる募集の応募受付開始
平成30年2月以降※	蓄電池（Ⅰ期分）に係わる募集の入札

※系統増強プロセスが開始された場合には蓄電池プロセスの入札時期が遅くなる見込みである。